

TRACKBALL DEVICE

Patent number: JP2004259171
Publication date: 2004-09-16
Inventor: WATANABE KAZUTOSHI; TSUYOGUCHI TORU; ONO SHUZO
Applicant: ALPS ELECTRIC CO LTD
Classification:
- international: G06F3/033
- european:
Application number: JP20030051496 20030227
Priority number(s): JP20030051496 20030227

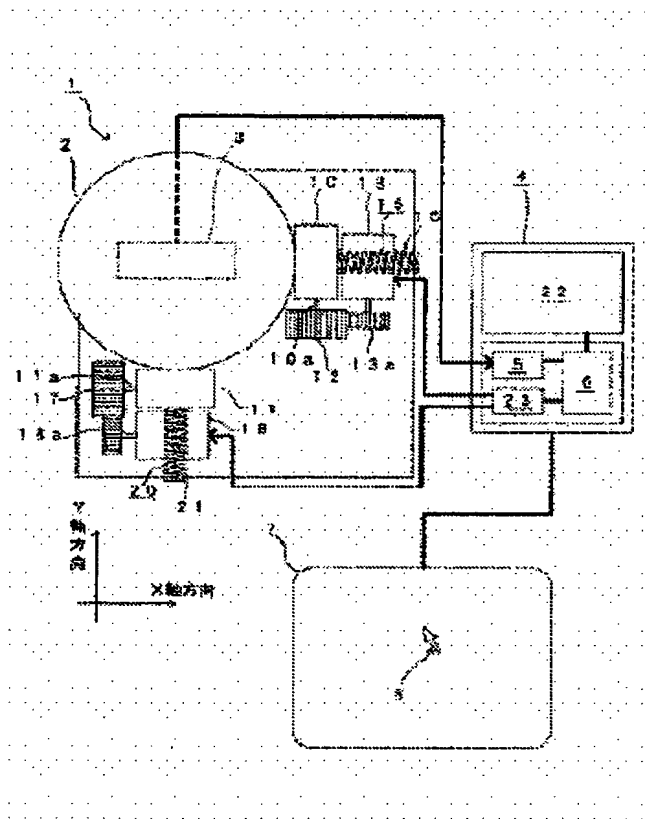
Report a data error here

Abstract of JP2004259171

<P>PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a trackball device which allows smooth rotation of the trackball and improves operability of equipment linking to the trackball.

<P>SOLUTION: The trackball device is provided with: pressing means 15 and 20 which press rollers 10 and 11 arranged at a position contacting the outer circumference of the trackball 2 to the outer circumference of the trackball 2; drive sources 13 and 18 which rotatively drive the rollers 10 and 11; a detector 3 which detects the rotating status of the trackball 2; and a control part 4 which controls the rotational direction and speed of the rollers 10 and 11 on the contact surface between the rollers 10 and 11 and the trackball 2 to be identical to components of the rotational direction and speed of the trackball 2 orthogonal to the rotational axes 10a and 11a of the rollers 10 and 11, respectively, based on a detection result of the detector 3.

<P>COPYRIGHT: (C)2004,JPO&NCIPI



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-259171

(P2004-259171A)

(43) 公開日 平成16年9月16日(2004.9.16)

(51) Int. Cl.⁷

G06F 3/033

F1

G06F 3/033 340A

テーマコード(参考)

5B087

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-51496 (P2003-51496)
 (22) 出願日 平成15年2月27日(2003.2.27)

(71) 出願人 000010098
 アルプス電気株式会社
 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
 (74) 代理人 100081282
 弁理士 中尾 俊輔
 (74) 代理人 100085084
 弁理士 伊藤 高英
 (74) 代理人 100115314
 弁理士 大倉 奈緒子
 (74) 代理人 100117190
 弁理士 玉利 房枝
 (74) 代理人 100120385
 弁理士 鈴木 健之
 (74) 代理人 100123858
 弁理士 磯田 志郎

最終頁に続く

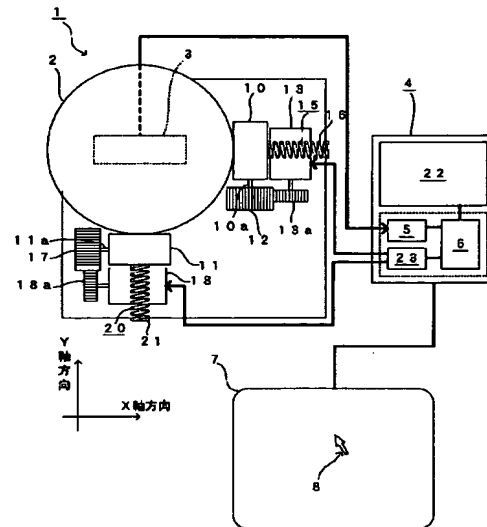
(54) 【発明の名称】 トラックボール装置

(57) 【要約】

【課題】 トラックボールの自由回転を円滑に行わせ、トラックボールに連動する機器の操作性を向上することができるトラックボール装置を提供すること。

【解決手段】 トラックボール2の外周面に接する位置に配設されたローラ10、11をトラックボール2の外周面に圧接させる圧接手段15、20と、ローラ10、11を回転駆動する駆動源13、18と、トラックボール2の回転状態を検出する検出部3と、検出部3の検出結果に基づいて、ローラ10、11とトラックボール2との接触面におけるローラ10、11の回転方向および速度を、トラックボール2の回転方向および速度のうちローラ10、11の回転軸10a、11aに直交する成分と同一にするための駆動制御を行う制御部4とを有すること。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体内に、少なくともその一部が外部に露出するようにして任意の方向に回転可能に保持されたトラックボールを有し、前記トラックボールにおける前記筐体からの露出部を介して前記トラックボールを手動で回転させることによって、表示画面上の指示点を当該画面上における任意の位置に移動し得るようにされたトラックボール装置であって、前記筐体内における前記トラックボールの外周面に接する位置に回転自在に配設されたローラと、

このローラを、前記トラックボールの外周面に圧接させる圧接手段と、

前記ローラを回転駆動する駆動源と、

前記トラックボールの現在の回転状態を検出する検出部と、

この検出部の検出結果に基づいて、前記ローラと前記トラックボールとの接触面における前記ローラの回転方向および速度を、当該接触面における前記トラックボールの回転方向および速度のうち前記ローラの回転軸に直交する成分と同一にするための前記ローラの駆動制御を前記駆動源に対して行う制御部とを有することを特徴とするトラックボール装置。

10

【請求項 2】

少なくとも前記ローラは、前記トラックボールの外周面に接する互いに異なる位置に複数個配設され、

前記検出部は、前記トラックボールの回転状態を、前記トラックボールの中心と、このトラックボールおよび前記各ローラの接触面とをそれぞれ結ぶ、前記各ローラの回転軸に直交する複数本の仮想軸方向への回転成分ごとに分割して検出するようにされ、

20

前記制御部は、前記分割して検出された各回転成分ごとの検出結果に基づいて、前記各ローラと前記トラックボールとの前記各接触面における前記各ローラの回転方向および速度を、当該各接触面における前記トラックボールの回転方向および速度のうち、前記各ローラの回転軸に直交する各成分とそれぞれ同一にするための前記各ローラの駆動制御を、前記駆動源に対して行うことを特徴とする請求項 1 に記載のトラックボール装置。

【請求項 3】

前記トラックボールの外周面に接する互いに異なる位置に、互いに直交する回転軸を有するように配設された一対のローラと、これら一対のローラを、前記制御部の制御に基づいてそれぞれ回転駆動する一対の駆動源とを有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のトラックボール装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、トラックボール装置に係り、特に、筐体に保持されたトラックボールを手動で回転させることによって、表示画面上の指示点を当該画面上における任意の位置に移動させるのに好適なトラックボール装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

40

従来から、カーナビゲーションシステム等の操作用の表示画面を備えた電子機器においては、表示画面上に表れたマウス・ポインタやカーソル等の指示点を表示画面上における任意の位置に移動させて所望の操作を行う手段として、トラックボール装置が採用されていた。

【0003】

このトラックボール装置は、筐体内に、その一部を外部に露出させるようにして回転自在に保持されたトラックボールを手動によって回転させることによって、この回転に連動させて前記指示点を表示画面上において移動させることができるようになっている。

【0004】

また、近年、このようなトラックボール装置においては、指示点の誤操作を防止すべく、

50

トラックボールに対してモータ等の駆動源の駆動力を伝達させることによって、トラックボールを適正な回転方向に導くための構成も採用されるようになっている。

【0005】

例えば、前記トラックボールに対して付勢手段による付勢力を介して圧接させたローラを、現在のトラックボールの回転方向と逆方向に回転駆動してトラックボールに制動力を作らせることによって、現在の指示点の移動方向が誤っていることを操作者に感触として把握させ、逆に、前記ローラの圧接を解除するとともに、このローラの回転駆動を停止して前記トラックボールの自由回転を許容することによって、前記指示点の移動方向が正しいことを操作者に把握させるような構成もあった。

【0006】

【特許文献1】

特開平7-239751号公報

【特許文献2】

特開平8-161113号公報

【特許文献3】

特開平11-305938号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来のトラックボール装置においては、トラックボールに対するローラの圧接を解除することのみによって、トラックボールの自由回転を許容するようになっていたが、このローラの圧接を解除してもなお、ローラの外周面とトラックボールの外周面との間の摩擦力によって、トラックボールを回転させる操作者に対してある程度の操作荷重を与えてしまっていた。

【0008】

このため、トラックボールの自由回転時に操作者に与える操作荷重をさらに軽減してトラックボールの自由回転をより円滑に行わしめるような新たな構成が求められるようになった。

【0009】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、トラックボールの自由回転をさらに円滑に行わしめることができ、ひいてはトラックボールに連動する機器の操作性を向上することができ、トラックボール装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため本発明に係るトラックボール装置の特徴は、筐体内に、少なくともその一部が外部に露出するようにして任意の方向に回転可能に保持されたトラックボールを有し、前記トラックボールにおける前記筐体からの露出部を介して前記トラックボールを手動で回転させることによって、表示画面上の指示点を当該画面上における任意の位置に移動し得るようにされたトラックボール装置であって、前記筐体内における前記トラックボールの外周面に接する位置に回転自在に配設されたローラと、このローラを、前記トラックボールの外周面に圧接させる圧接手段と、前記ローラを回転駆動する駆動源と、前記トラックボールの現在の回転状態を検出する検出部と、この検出部の検出結果に基づいて、前記ローラと前記トラックボールとの接触面における前記ローラの回転方向および速度を、当該接触面における前記トラックボールの回転方向および速度のうち前記ローラの回転軸に直交する成分と同一にするための前記ローラの駆動制御を前記駆動源に対して行う制御部とを有する点にある。

【0011】

そして、このような構成を採用したことにより、トラックボールの自由回転の際に、前記ローラと前記トラックボールとの接触面における前記ローラの回転方向および回転速度を、前記接触面における前記トラックボールの現在の回転方向および回転速度のうち、前記ローラの回転軸に直交する成分と同一にすることによって、自由回転の際におけるトラッ

10

20

30

40

50

クボールの操作荷重を有効に軽減してトラックボールの自由回転を積極的に支援することが可能となる。

【0012】

また、本発明に係るトラックボール装置の特徴は、少なくとも前記ローラは、前記トラックボールの外周面に接する互いに異なる位置に複数個配設され、前記検出部は、前記トラックボールの回転状態を、前記トラックボールの中心と、このトラックボールおよび前記各ローラの接触面とをそれぞれ結ぶ、前記各ローラの回転軸に直交する複数本の仮想軸方向への回転成分ごとに分割して検出するようにされ、前記制御部は、前記分割して検出された各回転成分ごとの検出結果に基づいて、前記各ローラと前記トラックボールとの前記各接触面における前記各ローラの回転方向および速度を、当該各接触面における前記トラックボールの回転方向および速度のうち、前記各ローラの回転軸に直交する各成分とそれぞれ同一にするための前記各ローラの駆動制御を、前記駆動源に対して行う点にある。

10

【0013】

そして、このような構成を採用したことにより、前記トラックボールの外周面に前記ローラを複数個接触させることによって前記トラックボールの自由回転を円滑に行わせることができ、さらに、前記トラックボールの回転状態を、前記トラックボールの中心と、このトラックボールおよび前記複数個のローラの各接触面とを結ぶ仮想軸方向への各回転成分ごとに分割して検出することができるため、これら各回転成分ごとのトラックボールの回転状態と、各回転成分とそれぞれ同一の回転成分を有する各ローラの回転との間に、それぞれ一対一の対応関係をもたせることができ、この結果、各ローラの回転を、それぞれ前記各回転成分ごとの検出結果に基づいて効率的に駆動制御することが可能となる。

20

【0014】

さらに、本発明に係るトラックボール装置の特徴は、前記トラックボールの外周面に接する互いに異なる位置に、互いに直交する回転軸を有するように配設された一対のローラと、これら一対のローラを、前記制御部の制御に基づいてそれぞれ回転駆動する一対の駆動源とを有する点にある。

【0015】

そして、このような構成を採用したことにより、簡易な構成によって、前記トラックボールの自由回転を円滑に行わしめることが可能となる。

【0016】

30

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るトラックボール装置の実施形態について図1および図2を参照して説明する。

【0017】

図1に示すように、本実施形態におけるトラックボール装置1は、図示しない箱状の筐体内に、全方向に回転自在に支持された球形のトラックボール2を有している。

【0018】

前記トラックボール2は、筐体の図1における紙面垂直方向手前側に形成された円形孔を介してその上部を筐体外に露出させており、この露出した部位を介して操作者が前記トラックボール2を回転させることができるようになっている。

40

【0019】

前記トラックボール2の図1における紙面奥側である下部近傍位置には、光センサ等の位置センサ等からなる検出部3が配設されており、この検出部3は、例えばトラックボール2の外周面に形成された光反射性のマークを読み取ることによって、前記トラックボール2の回転状態を、回転方向および回転速度からなるベクトル量として検出し、この検出結果を、前記検出部3に接続された制御部4に対してアナログの出力信号として出力するようになっている。

【0020】

なお、本実施形態において、前記トラックボール2の回転状態は、図1における横方向であるX軸方向への回転成分と、縦方向であるY軸方向への回転成分とに分割された状態で

50

検出されるようになっている。

【0021】

前記制御部4には、A/D変換装置5が内蔵されており、このA/D変換装置5は、前記制御部4に対して出力された前記検出部3の出力信号を、アナログ信号からデジタル信号に変換して出力するようになっている。

【0022】

前記A/D変換装置5には、CPU6が接続されており、このCPU6は、前記A/D変換装置5から出力された前記出力信号に基づいて、前記制御部4に接続された表示画面7上の指示点8を移動させる制御を行うようになっている。

【0023】

これにより、表示画面7上の指示点8が、トラックボール2の回転に連動して当該画面7上における任意の位置に移動することができるようになっている。

【0024】

前記筐体内における前記トラックボール2の外周面に接する位置には、略円柱形状の一对のローラ10、11が配設されており、これら一对のローラ10、11のうち、トラックボール2に対してX軸方向から接する一方のローラ10は第1ローラ10とされ、Y軸方向から接する他方のローラ11は第2ローラ11とされている。

【0025】

前記第1ローラ10の回転軸10a上には、平歯車状の第1伝達ギア12が配設されており、この第1伝達ギア12には、モータ等からなる第1駆動源13のピニオンギア13aが噛合されている。

【0026】

そして、前記第1駆動源13の駆動力を、前記第1伝達ギア12を介して前記第1ローラ10に伝達させることによって、前記第1ローラ10を、Y軸方向に長尺な回転軸を中心として、前記トラックボール2の中心と、このトラックボール2および前記第1ローラ10の接触面とを結ぶ仮想軸方向たるX軸方向に回転駆動することができるようになっている。

【0027】

また、前記第1ローラ10の近傍には、第1圧接機構15が配設されており、この第1圧接機構15は、コイルばね等の付勢部材16の付勢力を介して前記第1ローラ10を前記トラックボール2の外周面に圧接させるようになっている。

【0028】

従って、前記第1ローラ10を前記トラックボール2の外周面に圧接させた状態で前記第1ローラ10を回転駆動することによって、前記トラックボール2に対して第1駆動源13の駆動力を伝達させることができるようになっている。

【0029】

一方、前記第2ローラ11の回転軸11a上にも、前記第1ローラ10と同様に、平歯車状の第2伝達ギア17が配設されており、この第2伝達ギア17には、モータ等からなる第2駆動源18のピニオンギア18aが噛合されている。

【0030】

そして、第2駆動源18の駆動力を、前記第2伝達ギア17を介して前記第2ローラ11に伝達させることによって、前記第2ローラ11を、X軸方向に長尺な回転軸を中心として、前記トラックボール2の中心と、このトラックボール2と前記第2ローラ11との接触面とを結ぶ仮想軸方向たるY軸方向に回転駆動することができるようになっている。

【0031】

また、前記第2ローラ11の近傍には、第2圧接機構20が配設されており、この第2圧接機構20は、コイルばね等の付勢部材21の付勢力を介して前記第2ローラ11を前記トラックボール2の外周面に圧接させるようになっている。

【0032】

従って、前記第2ローラ11を前記トラックボール2の外周面に圧接させた状態で、前記

10

20

30

40

50

第2ローラ11を回転駆動することによって、前記トラックボール2に対して前記第2駆動源18の駆動力を伝達させることができるようになっている。

【0033】

前記第1駆動源13および前記第2駆動源18は、ともに前記制御部4に接続されており、この制御部4によって、両駆動源13、18を駆動制御するようになっている。

【0034】

ここで、従来は、前記トラックボール2に対して、このトラックボール2の回転方向と逆方向とされた駆動源13、18の駆動力である制動力を作用させることによって、表示画面7上の指示点8の移動状態を操作者に把握させるようになっていたが、本実施形態においてもこの技術を基本的に踏襲している。

10

【0035】

すなわち、前記制御部4は、前記第1および第2駆動源13、18に対して、前記トラックボール2に制動力が作用する方向に前記第1および第2ローラ10、11を回転駆動するための制御を行うようになっている。より具体的には、前記制御部4は、前記トラックボール2と前記第1ローラ10との接触面における前記第1ローラ10の回転方向が、当該接触面における前記トラックボール2の回転方向のうち、前記第1ローラ10の回転軸10aに直交する成分と逆方向になるように前記第1駆動源13に対する駆動制御を行うようになっている。また、前記制御部4は、前記トラックボール2と前記第2ローラ11との接触面における前記第2ローラ11の回転方向が、当該接触面における前記トラックボール2の回転方向のうち、前記第2ローラ11の回転軸11aに直交する成分と逆方向になるように前記第2駆動源18に対する駆動制御を行うようになっている。

20

【0036】

この結果、前記第1および第2ローラ10、11の回転を通じて前記トラックボール2に制動力が作用することになる。なお、制動力を作用させる際に、前記第1および第2ローラ10、11は、前記第1および第2圧接機構15、20によって前記トラックボール2の外周面に圧接された状態になっている。

【0037】

これにより、前記トラックボール2を回転させている操作者は、前記トラックボール2の回転させ難さによって、現在の指示点8の移動方向の誤り等を感じて把握することができ、表示画面7を注視せずとも指示点8を円滑に操作することができるようになっている。

30

【0038】

一方、従来は、前述のようにトラックボール2に対するローラの圧接を解除してトラックボール2の自由回転を許容することによって、トラックボール2に制動力を作用させるときとは別の指示点の移動状態を操作者に把握させるようになっていたが、本実施形態においては、ローラの圧接は解除せず、ローラをトラックボール2の回転に沿うように回転させることによって、トラックボール2の自由回転を積極的に支援するように構成している。

【0039】

すなわち、本実施形態において、前記制御部4には、ROM等からなるデータ格納部22が内蔵されており、このデータ格納部22には、前記CPU6が接続されている。

40

【0040】

前記データ格納部22には、前記トラックボール2と前記第1ローラ10との接触面における前記第1ローラ10の回転方向および回転速度を、当該接触面における前記トラックボール2の回転方向および回転速度のうち、前記第1ローラの回転軸10aに直交する成分すなわちX軸方向への回転成分と同一にするために必要とされる前記第1駆動源13の制御量のデータが格納されている。

【0041】

前記制御量のデータは、例えば、第1駆動源13に供給する電流値等であってもよい。

【0042】

50

また、前記制御量のデータの格納形式としては、例えば、前記第1ローラ10との接触面における前記トラックボール2の回転方向のうちのX軸方向への回転成分と、当該接触面における前記トラックボール2の回転速度のうちのX軸方向への回転成分とからなるベクトル量についての複数パターンのデータと、これら複数パターンのデータのそれぞれに対応する第1ローラ10の回転方向および速度を得るために要する第1駆動源13の制御量についての複数パターンのデータとを、それぞれ互いに一対一の対応関係をもたせたテーブル形式として格納するようにしてもよい。

【0043】

さらに、前記データ格納部22には、前記トラックボール2と前記第2ローラ11との接触面における前記第2ローラ11の回転方向および回転速度を、当該接触面における前記トラックボール2の回転方向および回転速度のうち、前記第2ローラの回転軸11aに直交する成分すなわちY軸方向への回転成分と同一にするために必要とされる電流値等からなる前記第2駆動源18の制御量のデータが格納されている。

10

【0044】

この制御量のデータの格納形式としては、第1駆動源13と同様に、前記第2ローラ11との接触面における前記トラックボール2の回転方向のうちのY軸方向への回転成分と、当該接触面における前記トラックボール2の回転速度のうちのY軸方向への回転成分とからなるベクトル量についての複数パターンのデータと、これら複数パターンのデータのそれぞれに対応する第2ローラ11の回転方向および速度を得るために要する第2駆動源18の制御量についての複数パターンのデータとを、それぞれ互いに一対一の対応関係をもたせたテーブル形式として格納するようにしてもよい。

20

【0045】

前記CPU6は、前述のように前記トラックボール2の回転にともなって、この回転を検出する前記検出部3の出力信号が前記A/D変換装置5を介して出力されると、この出力信号に基づいて、現在のトラックボール2の回転をそのまま維持してよいか否かを判断するようになっている。

【0046】

次に、前記CPU6は、前記トラックボール2が現在の回転をそのまま維持してよいと判断した場合、前記出力信号に含まれる前記トラックボール2の現在の回転状態を表すベクトル量のデータに対応する前記第1および第2駆動源13、18の制御量のデータを、前記データ格納部22から読み出すようになっている。

30

【0047】

そして、前記データ格納部22から読み出した制御量のデータを、デジタル信号として出力するようになっている。

【0048】

前記CPU6には、D/A変換装置23が接続されており、このD/A変換装置23は、前記CPU6によって出力された制御量のデータを、デジタル信号からアナログ信号に変換して前記第1および第2駆動源13、18のそれぞれに出力するようになっている。

【0049】

これにより、前記第1および第2駆動源13、18は、それぞれの制御量に基づいて駆動され、これらの駆動源13、18の駆動力によって、前記第1および第2ローラ10、11は、前記トラックボール2の現在の回転に沿うように回転することができるようになっている。

40

【0050】

従って、従来のようにローラの圧接を解除して自由回転を許容する場合に比べて、トラックボール2の操作荷重を格段に軽減することができ、前記トラックボール2の自由回転時における指示点8の操作性を向上することができるようになっている。

【0051】

次に、本実施形態の作用について説明する。

【0052】

50

なお、初期状態においては、前記トラックボール 2 は停止しており、前記第 1 ならびに第 2 駆動源 13, 18 および各駆動源 13, 18 によって回転駆動される前記第 1 および第 2 ローラ 10, 11 も停止状態になっているものとする。

【0053】

次に、初期状態から、操作者が表示画面 7 上の指示点 8 を操作すべく前記トラックボール 2 を回転させると、図 2 のステップ 1 (ST1) に示すように、前記トラックボール 2 の回転は、前記検出部 3 によって X 軸方向および Y 軸方向への各回転成分にそれぞれ分割して検出され、この検出結果は、出力信号として前記制御部 4 の A/D 変換装置 5 にアナログ信号として出力される。

【0054】

前記 A/D 変換装置 5 に出力された前記検出部 3 からの出力信号は、この A/D 変換装置 5 によってデジタル信号に変換された後、前記 CPU 6 へ出力される。

【0055】

前記 CPU 6 は、前記検出部 3 からの出力信号に基づいて、表示画面 7 上の指示点 8 を移動させる指令を出力することによって、制御部 4 に接続された表示画面 7 上の指示点 8 を所望の位置に移動させる。

【0056】

これに並行して、前記 CPU 6 は、前記検出部 3 からの出力信号に基づいて、現在のトラックボール 2 の回転を維持してよいか否かを判断する。

【0057】

そして、前記 CPU 6 は、例えば、表示画面 7 上の指示点 8 が適正な方向に移動している等の理由によって、現在のトラックボール 2 の回転方向を維持してもよいと判断した場合は、ステップ 2 (ST2) に示すように、前記検出部 3 からの出力信号が保有する前記トラックボール 2 の回転状態を表すベクトル量についてのデータに対応する前記第 1 および第 2 駆動源 13, 18 の前記制御量についてのデータを、前記データ格納部 22 内から選択して読み出す。

【0058】

そして、前記 CPU 6 は、読み出した前記第 1 および第 2 駆動源 13, 18 の制御量についてのデータをデジタル信号として出力すると、この信号は、前記 D/A 変換装置 23 を介して前記第 1 および第 2 駆動源 13, 18 のそれぞれに対してアナログ化された制御信号として出力される。

【0059】

この制御信号の出力により、ステップ 3 (ST3) に示すように、前記第 1 および第 2 駆動源 13, 18 は、それぞれ前記各制御量に従って回転駆動され、この駆動力は、前記第 1 および第 2 伝達ギアを介して前記第 1 および第 2 ローラ 10, 11 にそれぞれ伝達される。

【0060】

これにより、前記第 1 ローラ 10 は、前記トラックボール 2 との接触面における回転方向および回転速度が、この接触面における前記トラックボール 2 の回転方向および回転速度のうち、X 軸方向の回転成分と同一な状態に回転駆動され、また、前記第 2 ローラ 11 は、前記トラックボール 2 との接触面における回転方向および回転速度が、この接触面における前記トラックボール 2 の回転方向および回転速度のうち、Y 軸方向の回転成分と同一な状態に回転駆動される。

【0061】

そして、前記第 1 および第 2 ローラ 10, 11 の回転は、これら第 1 および第 2 ローラ 10, 11 のそれぞれに圧接されたトラックボール 2 に伝達される。

【0062】

このとき、トラックボール 2 は、X 軸方向および Y 軸方向への各回転成分において、前記第 1 ローラ 10 および前記第 2 ローラ 11 のそれぞれと同一方向および同一速度の回転を行っているため、各ローラ 10, 11 によって前記トラックボール 2 に作用する回転方向

10

20

30

40

50

の摩擦力は極めて小さくなっている。

【0063】

この結果、トラックボール2を操作する操作者は、従来よりも格段に軽微な操作荷重の下で、前記トラックボール2の回転が正しいことをトラックボール2の回転させ易さを介して容易に把握することができる。

【0064】

なお、このとき、前記第1および第2ローラ10, 11は、前記第1および第2圧接機構15, 20によって前記トラックボール2の外周面に圧接されており、これによって、トラックボール2の自由回転が安定的に保持される。

【0065】

一方、例えば、表示画面7上の指示点8が、既に画面7の端部に位置しているにもかかわらず、操作者がなお指示点8を画面の外側に移動させようとしている場合等において、前記CPU6は、指示点8の移動方向が不適切で、現在のトラックボール2の回転を維持すべきでないと判断する。

【0066】

そして、前記CPU6は、第1および第2駆動源13, 18に対して、前記トラックボール2と、前記第1および第2ローラ10, 11との各接触面における各ローラ10, 11の回転方向が、前記各接触面における前記トラックボール2の回転方向のうち、各ローラ10, 11の各回転軸10a, 11aに直交する成分とそれぞれ逆方向になるように駆動制御を行う。

【0067】

なお、このときの前記第1および第2駆動源13, 18に対する制御は、前記データ格納部22内に、各駆動源13, 18に対する電流値等の制御量のデータを予め格納しておき、この制御量を前記CPU6によって読み出すことによって行うようにしてもよい。

【0068】

これにより、前記トラックボール2に対して現在の回転方向に抗する制動力が作用し、このトラックボール2を操作する操作者は、トラックボール2の回転させ難さによって指示点8の移動方向が誤っていることを感覚として把握することができる。

【0069】

従って、本実施形態においては、トラックボール2の自由回転時に、前記トラックボール2と前記第1および第2ローラ10, 11との各接触面における前記第1および第2ローラ10, 11の回転方向を、当該接触面におけるトラックボール2の回転方向および速度のうち各ローラ10, 11の回転軸10a, 11aに直交する成分とそれぞれ同一にすることができる。

【0070】

これにより、従来のようにトラックボール2の自由回転を許容するに止まらず、トラックボール2の操作者に与える操作荷重を格段に軽減し、トラックボール2の自由回転を積極的に支援することができる。これにより、操作者は、より円滑に指示点8の操作を行うことができ、機器の操作によって疲労が余分に蓄積されることもない。

【0071】

また、前記検出部3によって前記トラックボール2の回転状態をX軸方向、Y軸方向の各回転成分ごとに分割して検出し、この検出結果に基づいて、X軸方向への回転を行う第1ローラ10、Y軸方向への回転を行う第2ローラの回転をそれぞれ駆動制御するように構成することによって、各回転成分ごとのトラックボール2の回転状態と、各ローラ10, 11の回転との間に、それぞれ一対一の対応関係をもたせることができ、これによって、各ローラ10, 11の駆動制御を効率化することができる。

【0072】

なお、本発明は、前記実施形態のものに限定されるものではなく、必要に応じて種々変更することが可能である。

【0073】

10

20

30

40

50

例えば、ローラの個数は、前記実施形態のように２個に限る必要はなく、３個以上設けるようにしてもよい。

【００７４】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明に係るトラックボール装置によれば、トラックボールを円滑に回転させることができ、このトラックボールに連動する機器の操作性を向上することができる。

【００７５】

また、本発明に係るトラックボール装置によれば、さらに効率的にトラックボールに連動する機器の操作性を向上することができる。

10

【００７６】

さらに、本発明に係るトラックボール装置によれば、簡易な構成によってトラックボールの円滑な回転を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係るトラックボール装置の実施形態を示す概略平面図

【図２】本発明に係るトラックボール装置の実施形態において、トラックボールの自由回転時の制御を示すフローチャート

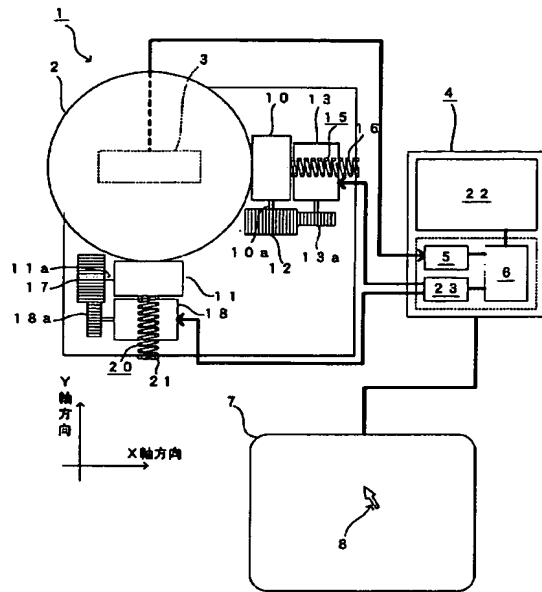
【符号の説明】

- １ トラックボール装置
- ２ トラックボール
- ３ 検出部
- ４ 制御部
- ７ 表示画面
- ８ 指示点
- １０ 第１ローラ
- １０ａ 第１ローラの回転軸
- １１ 第２ローラ
- １１ａ 第２ローラの回転軸
- １３ 第１駆動源
- １５ 第１圧接機構
- １８ 第２駆動源
- ２０ 第２圧接機構

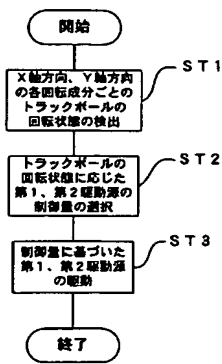
20

30

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 和年

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 強口 通

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 小野 秀三

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

Fターム(参考) 5B087 AA09 BB02 BB21